Wasserverhältnisse der Schweiz

Rheingebiet

von den

Quellen bis zur Taminamündung

Dritter Teil

Die Längenprofile

der fliessenden Gewässer unter spezieller Berücksichtigung der ausgenützten und der für neue Wasserkraft-Anlagen noch verfügbaren Strecken, nebst typischen Querprofilen und den Höhenversicherungen

B. Hinter-Rhein

und seine bedeutenderen Zuflüsse

Bearbeitet und herausgegeben

von der

hydrometrischen Abteilung des eidg. Oberbauinspektorates

Régime des eaux en Suisse

Bassin du Rhin

depuis

ses sources jusqu'à l'embouchure de la Tamina

Troisième partie

Profils en long

des cours d'eau au point de vue des sections déjà utilisées par l'industrie et de celles qui sont encore disponibles; profils en travers principaux et indication des repères de nivellement

B. Rhin postérieur

et ses principaux affluents

Travail exécuté

par la

Section hydrométrique de l'Inspectorat fédéral des travaux publics

1904

Inhaltsverzeichnisse — Tables des matières

Erste Hälfte

Première moitié

Zweite Hälfte

Deuxième moitié

Vorwort.

Das Gebiet des Hinter-Rheins weist im Vergleich zu dem des Vorder-Rheins nicht nur in hydrographischen, sondern auch in mancherlei andern Beziehungen eine Reihe von Verschiedenheiten auf, die in der Darstellung der Gewässer-Längenprofile ebenfalls zum Ausdruck gelangen mußten. So finden sich, bedingt durch die größere Bevölkerungs-Dichtigkeit *) und die intensiveren Verkehrs-Verhältnisse, im ersteren Gebiete erheblich mehr Gewässer-Übergänge, ferner auch bedeutendere Fluß-Korrektionswerke als in letzterem. Zudem ist im Gebiet des Hinter-Rheins das Netz des schweizerischen Präzisions-Nivellements ein relativ sehr stark entwickeltes, indem eine größere Anzahl von Alpenstraßen [Schyn, Züge, Splügen, Julier, Albula und Flüela] davon berührt werden.

Die erwähnten Umstände brachten es mit sich, daß gegenüber dem Vorder-Rhein, einerseits die Anzahl der aufzunehmenden typischen Querprofile um ein Wesentliches zu vergrößern war und anderseits die Höhenversicherung der Längenprofile eine umfangreichere wurde.

Wenn nun das gesamte Aufnahmematerial in einem einzigen Bande hätte zur Veranschaulichung gebracht werden wollen, so wäre er etwas unhandlich geworden; es schien daher geboten ihn in 2 Hälften zu teilen.

Die erste, vorliegende Hälfte enthält die Längenprofile des Hinter-Rheins, des Averser-Rheins, des Madriser-Rheins, des Lei-Baches, der Nolla und der Albula.

Summiert erreichen die Längen einen Betrag von 128.914 km, die Höhen einen solchen von 4464.81 m; die Gesamtzahl der aufgenommenen Querprofile beziffert sich auf 65.

Von der zwischen Rothenbrunnen und Rotels gelegenen, korrigierten Strecke des Hinter-Rheins [km 7.182—km 11.590] ist ausnahmsweise nicht nur der Verlauf des Nieder-Wassers, sondern auch das Längenprofil eines mittleren und eines hohen Wasserstandes aufgenommen worden. Außerdem kam für die genannte Strecke eine größere Anzahl von Querprofilen zur Erhebung, so daß auch die Höhenlage der mittleren Sohle, sowie des Talweges in das Längenprofil eingetragen werden konnte.

Vom Lei-Bach, der namentlich seines großen Gefälles wegen sich sehr gut zur Gewinnung von Wasserkräften eignen würde, liegt nur eine ganz kurze, auf bloß 27 m sich bemessende Strecke, auf schweizerischem Territorium. Aus letzterem Grunde wurde davon Umgang genommen das Längenprofil dieses Baches auf eine größere Länge, etwa bis nach «Caurga», zu erheben. Immerhin ist die Auf-

*) Eingehenderes hierüber siehe: «Die Verteilung der Bevölkerung im bündnerischen Oberrheingebiet nach ihrer Dichte. Ein Beitrag zur Anthropogeographie des Kantons Graubünden». Von Heinrich Zivier.

Avant-propos.

Au point de vue hydrographique comme sous bien d'autres rapports, le bassin du Rhin postérieur, comparé à celui du Rhin antérieur, présente quantité de dissemblances qui doivent se trouver exprimées également dans la représentation des profils en long de ses cours d'eau. C'est ainsi que nous trouvons dans le premier de ces bassins un plus grand nombre de passages sur les cours d'eau par suite de la plus grande densité de la population *) et du trafic plus intensif. Les travaux de corrections de rivière y sont aussi plus importants que dans le second. De plus, le réseau du nivellement de précision de la Suisse y est relativement très développé, et cela par suite du grand nombre de routes alpines [Schyn, Züge, Splügen, Julier, Albula et Flüela] comprises dans ce réseau.

Ces différents facteurs sont cause que, comparativement au Rhin antérieur, d'un côté, le nombre des profils en travers typiques à relever y est sensiblement plus grand; d'autre part, le repérage des hauteurs des profils en long devient beaucoup plus étendu.

Représenter en un seul volume tout le matériel étudié eût donné un ouvrage peu maniable. C'est pourquoi il parut préférable de diviser ce travail en deux fractions.

La première moitié, que nous présentons ici, contient les profils en long du Rhin postérieur, du Rhin d'Avers, du Rhin de Madris, du Ruisseau de Lei, de la Nolla et de l'Albula. Les longueurs additionnées donnent une somme de 128.914 km, les hauteurs 4464.81 m, et le nombre total des profils en travers se chiffre à 65.

De la section endiguée du Rhin postérieur comprise entre Rothenbrunnen et Rotels [km 7.182—km 11.590], nous avons exceptionnellement étudié non seulement le cours des basses eaux, mais encore les profils en long d'un niveau d'eau moyen et d'un niveau de hautes eaux. De plus, un grand nombre de profils en travers furent levés sur cette section, ce qui permit de reporter la hauteur du fond moyen et du talweg dans le profil en long.

Du Ruisseau de Lei, qui, vu sa forte pente, aurait toutes les propriétés désirables pour le gain de force hydraulique, une très courte section, 27 m seulement, se trouve sur territoire suisse. C'est la raison pour laquelle on a renoncé à relever le profil en long de ce ruisseau sur une plus grande longueur, jusqu'à «Caurga» par exemple. L'étude a été cependant poussée jusqu'à 349 m au delà de

*) Pour renseignements détaillés, voir: «Die Verteilung der Bevölkerung im bündnerischen Oberrheingebiet nach ihrer Dichte. Ein Beitrag zur Anthropogeographie des Kantons Graubünden», par Henri Zivier.

nahme um 349 m über die Landesgrenze hinaus fortgesetzt worden, bis zu einer Stelle, wo die Beschaffenheit der tief eingeschnittenen, steilwandigen Schlucht ein weiteres Vordringen verunmöglichte.

Die verhältnismäßig sehr wasserreiche Nolla, die zudem ein ungemein starkes Gefälle besitzt, dürfte als ein ehemals ungewöhnlich gefährlicher Wildbach, vorläufig kaum als ein in größerem Maßstabe industriell ausnutzbares Gewässer ins Auge gefaßt werden.*) Die Aufnahme und Darstellung des bezüglichen Längenprofils ist mehr aus dem Grunde erfolgt, weil schon frühere Erhebungen vorlagen, die eine interessante Vergleichung der im Zeitraum von 1890 bis 1902 vor sich gegangenen Flußbett-Veränderungen gestatteten. Letztere sind in einem speziellen Diagramm auf Tafel XIII[b] [52[b]] zur Veranschaulichung gebracht. Von der guten Erhaltung der in der Nolla und ihren Zuflüssen zur Erstellung gekommenen Schutzbauten, resp. von der Stabilität der Sohle und den Talwandungen hängt in erster Linie die Sicherheit der am Hinter-Rhein zwischen Thusis und Reichenau eventuell zur Erstellung gelangender Wasserwerke ab.

Im Gebiete des Hinter-Rheins weisen verschiedene Gewässer, so beispielsweise der Hinter-Rhein in der Via mala, in der Rofna und bei Rüti, die Albula im Schyn bei Solis und das Landwasser bei Jennisberg sehr typische Erosionsprofile auf. Einzelne solcher Profile sind, wo es eben möglich war, tunlichst sorgfältig aufgenommen worden, um allfällig später, nach Verlauf eines genügend langen Zeitraumes, nähere Aufschlüsse über das Fortschreiten und die Intensität der Erosions-Tätigkeit erlangen zu können. Speziell bei zwei in der Via mala gelegenen derartigen Profilen [Profil 26, km 20.607 und Profil 27, km 20.873] die auf Tafel III[b] [42[b]] dargestellt sind, wurden auch die Wasserspiegelhöhen bei verschiedener Wasserführung des Hinter-Rheins eingemessen, so daß man sich ein zutreffendes Bild sowohl über die Wassertiefen, als auch über die Wasserstandsbewegung eines großen, in einer ganz schmalen Erosions-Rinne sich bewegenden Gewässers verschaffen konnte.

Indem die Aufnahme der Längenprofile im Gebiete des Hinter-Rheins vor der Erstellung der Albula-Bahn [Strecke: Thusis-Bevers] erfolgte, sind in den Längenprofilen die Stellen, an denen die Bahnlinie den Hinter-Rhein, die Albula, das Landwasser, den Stulser-Bach und den Tuors-Bach überschreitet, nicht vermerkt. Die betreffenden Einmessungen sollen nachträglich erfolgen, wobei dann gleichzeitig auch die zugehörigen typischen Querprofile zur Erhebung gelangen werden.

Seitdem der Band über die Anlage, Höhenversicherung und Durchflußprofile der Pegelstationen im Gebiete des Rheins von den Quellen bis zur Tamina-Mündung publiziert worden ist, sind im besagten Gebiete zwei neue Pegelstationen entstanden. Eine hievon befindet sich am Hinter-Rhein in Andeer, die andere an der Julia in Savognin. Erstere Station ist seit dem 20. März 1902, letztere vom 25. März 1902 an in regelmäßigem Betriebe.

*) Es liessen sich an der Nolla im Minimum etwa 440 HP netto gewinnen und der günstigen Lage der Kraft-Zentralen halber, wohl auch leicht verwerten.

la frontière, à un endroit où la gorge, profondément encaissée entre des parois très escarpées, rendait tout avancement impossible.

La Nolla, relativement très riche en eau, possède en outre une forte pente peu commune. Mais, vu son ancien renom de torrent exceptionnellement dangereux, elle peut, provisoirement, à peine être prise en considération s'il s'agit de la mettre, sur une grande échelle, au service de l'industrie*). Le lever et la reproduction de son profil en long ont été effectués plutôt à cause des études faites antérieurement; études qui permettent une comparaison très intéressante des changements du lit de la rivière depuis l'année 1890 jusqu'en 1902. Ces changements sont figurés dans un diagramme spécial sur la planche XIII[b] [52[b]]. La sûreté des usines hydrauliques à établir éventuellement sur le Rhin postérieur entre Thusis et Reichenau dépend en première ligne de la bonne conservation des défenses construites dans la Nolla et ses affluents, respectivement de la stabilité du fond et des versants.

Différents cours d'eau du bassin traité ici, le Rhin postérieur, par exemple, dans la Via mala, dans la Rofna et à Ruti, l'Albula dans le Schyn à Solis, le Landwasser à Jenisberg présentent des profils d'érosion très caractéristiques. Quelques-uns de ces profils, là où c'était possible, ont été relevés aussi exactement que faire se peut, afin que plus tard, c'est-à-dire après l'écoulement d'un laps de temps assez long, l'on puisse dans tous les cas se faire une idée exacte de l'intensité de l'érosion. Dans deux de ces profils situés dans la Via mala [profil 26, km 20.607, et profil 27, km 20.873] et représentés sur la planche III[b] [42[b]], les hauteurs du niveau de l'eau pour différents débits du Rhin postérieur ont été mesurées spécialement, de sorte que l'on peut se faire une image exacte non seulement de la profondeur de l'eau, mais encore des variations de niveau d'un grand cours d'eau se mouvant dans un canal d'érosion très étroit.

Le relever des profils en long du bassin du Rhin postérieur ayant eu lieu avant l'exécution du chemin de fer de l'Albula [section Thusis-Bevers], les endroits où cette ligne coupe le Rhin postérieur, l'Albula, le Landwasser, le Ruisseau de Stuls et le Ruisseau de Tuors ne sont pas indiqués dans ces profils. Les mesures s'y rapportant seront prises plus tard, et par la même occasion les profils en travers typiques correspondants seront également étudiés.

Depuis la publication de l'ouvrage sur l'emplacement, le repérage et les profils en travers des stations limnimétriques du bassin du Rhin depuis ses sources jusqu'à l'embouchure de la Tamina, deux nouvelles stations ont été installées dans ce bassin. L'une se trouve sur le Rhin postérieur, à Andeer, l'autre sur la Julia, à Savognin. La première est observée régulièrement depuis le 20 mars 1902, la dernière depuis le 25 mars 1902.

*) L'on pourrait obtenir dans la Nolla un minimum d'environ 440 HP nets, qu'il serait facile de faire valoir, vu la position avantageuse des usines.

Hinsichtlich der Anlage, der Höhenversicherungen und der Durchflußprofile dieser beiden Pegelstationen geben die beiden, am Schlusse des Bandes beigefügten Tafeln A und B nähere Aufschlüsse.

Die bei der Aufnahme und Darstellung der Längenprofile des Hinter-Rheins und seiner bedeutenderen Zuflüsse früher befolgten Methoden, sind unverändert beibehalten worden und im Bande, der die Längenprofile des Vorder-Rheins und seiner bedeutenderen Zuflüsse behandelt, eingehender erörtert. Die Bedeutung der angewandten Symbole ist in den beigegebenen Tafeln 2 und 3 erläutert. In dieser Beziehung sind 2 neue Symbole zur Verwertung gekommen, nämlich verschiedenartig gestaltete Fähnchen, vermittels welchen in den Längenprofilen diejenigen Stellen gekennzeichnet werden, an denen entweder tunlichst komplette Abflußmengenkurven vorliegen, oder direkte Messungen über die minimalen Abflußmengen zur Vornahme gelangten.

Schließlich möge noch bemerkt werden, daß die Namen des Personals, das einerseits die Aufnahmen der Längen- und Querprofile, sowie der Croquis besorgte und das anderseits die zur Vervielfältigung nötigen Zeichnungen herstellte, auf den einzelnen Tafeln jeweilen angegeben sind.

Bern, im April 1904.

Der Chef

der

hydrometrischen Abteilung des eidgen. Oberbauinspektorates:

Les feuilles A et B, à la fin du volume, donnent les détails sur l'emplacement, le repérage et les profils en travers de ces deux stations.

Les méthodes employées pour le lever et le report des profils en long du Rhin postérieur et de ses principaux affluents sont les mêmes que celles employées précédemment et décrites dans l'ouvrage sur les profils en long du Rhin antérieur et de ses principaux affluents. La signification des signes employés est indiquée dans les planches 2 et 3. Deux signes nouveaux ont été introduits. Ce sont deux petits fanions différents pour indiquer, dans les profils en long, les emplacements où l'on a, soit déterminé des courbes aussi complètes que possible des débits, soit mesuré directement le débit minimum.

Pour terminer, nous observerons que les noms du personnel ayant levé les profils en long et en travers et les croquis, ainsi que les noms du personnel ayant élaboré les plans originaux pour la reproduction, sont indiqués sur chaque table.

Berne, en avril 1904.

Le Chef

de la

Section hydrométrique de l'Inspectorat fédéral des Travaux publics

J. Epper.